

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-115737

(43)Date of publication of application : 16.04.1992

(51)Int.Cl.

H04L 1/00

(21)Application number : 02-234474

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.09.1990

(72)Inventor : URATA HARUSHIGE

## (54) OUTPUT ADJUSTMENT SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent occurrence of troubles due to an excessive output level in a transmission section by suppressing a margin secured in an output level of the transmission section to a required minimum value in which a code error rate in a reception section is within a permissible range.

CONSTITUTION: At the start of output of transmission information from a transmission section 1, the output level is maximized. A code error rate BER detected by a reception information detection section 4 of a reception section 7 and a permissible error rate BER1 stored in a control section 8 are compared and when the relation of  $BER < BER1$  is in existence, the output level is decreased till the error rate BER from an error notice section 6 is coincident with an index error rate BER0. Then the output level is increased by a specified level  $\Delta P$ . The specified level  $\Delta P$  is a constant level to increase an output level P0 in which a code error rate is at the outside of the permissible range to a proper output level in which a code error rate reaches a permissible range at a stroke. When the relation of  $P_t < P_{max}$  is in existence, it is confirmed that the code error rate BER with respect to the  $P_t$  is smaller than the permissible error rate BER1 and the normal operation is transited.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-115737

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月16日

H 04 L 1/00

E

6942-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑯ 発明の名称 出力調整方式

⑰ 特 願 平2-234474

⑱ 出 願 平2(1990)9月6日

⑲ 発 明 者 浦 田 春 茂 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 敏明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

出力調整方式

## 2. 特許請求の範囲

伝送系の送信部における伝送情報の出力レベルを設定する出力調整方式であって、

前記送信部の出力した伝送情報を受信する受信部には、受信した伝送情報における符号誤り率を検出する誤検出部と、該誤検出部の検出結果を前記送信部に通知する誤り率通知部とを設け、

前記送信部には、当該送信部における前記伝送情報の出力レベルを調整するレベル制御部を設けた構成とし、

前記レベル制御部は、予め記憶手段に符号誤り率の許容限界値となる許容誤り率BER1とこの許容誤り率BER1よりも値の大きな符号誤り率である指標誤り率BER0とを記憶させておき、一旦前記誤り率通知部から通知された符号誤り率が前記指標誤り率BER0に一致するまで前記送信部における出力レベルを下げ、次いでその出力

レベルを予め定めておいた規定値ΔPだけ増加させて、通知される符号誤り率を前記許容誤り率BER1よりも小さな許容範囲に収めることを特徴とした出力調整方式。

## 2. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、伝送系の送信部における伝送情報の出力レベルを設定する出力調整方式に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の伝送系では、送信部における伝送情報の出力レベルは、固定としたものが多い。

また、送信部にその出力レベルを絞るボリュームスイッチ等を設けて、送信部側で出力レベルの調節を可能にしたものも一部で開発されている。

しかし、いずれにしても、従来の伝送系では、受信部側での受信状況等を把握して出力レベルを調整するようなことはできない。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、伝送系の受信部における伝送情報の

## 特開平4-115737 (2)

受信レベルは送信部における出力レベルに比例し、受信レベルが一定のレベル以下になると、符号誤り率が增大して正確な情報伝達ができなくなる。

そこで、受信レベルを一定のレベル以上に維持するように出力レベルを設定することが要求されるが、一般に、受信レベルはその伝送系の周囲の環境等における諸条件の変化によって変動するため、一概に出力レベルを設定することはできない。

そこで、従来の伝送系においては、受信部における符号誤り率を許容範囲内に収めるために、送信部の出力レベルに必要以上のマージンを確保して、かなりの高出力レベルで情報の伝送を行う傾向があった。

しかし、このような方式では、出力レベルが過大になり、結果的に、例えば、伝送系が無線通信システムの場合には、①混信（パケット信号の衝突の発生）、②電力消費の増大（バッテリーの大形化）、③RF出力素子の短命化等の問題が増長され、また、伝送系が光を利用した光通信システムの場合にも、④高出力光を出力しなければなら

ない光出力素子の寿命が短くなるという問題があった。

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、伝送系の送信部における伝送情報の出力レベルを設定する出力調整方式であって、送信部の出力レベルに確保するマージンを必要最小限に抑えて、出力レベルの過大化による不都合の発生を防止することのできる出力調整方式を提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る出力調整方式は、伝送系の送信部における伝送情報の出力レベルを設定するもので、前記送信部の出力した伝送情報を受信する受信部には、受信した伝送情報における符号誤り率を検出する誤検出部と、該誤検出部の検出結果を前記送信部に通知する誤り率通知部とを装備しておく。

また、前記送信部には、当該送信部における前記伝送情報の出力レベルを調整するレベル制御部を装備しておく。

そして、前記レベル制御部は、予め記憶手段に

符号誤り率の許容範囲値となる許容誤り率BER1とこの許容誤り率BER1よりも倍の大きな符号誤り率である指標誤り率BER0とを記憶させておく。

そして、一旦前記誤り率通知部から通知された符号誤り率が前記指標誤り率BER0に一致するまで前記送信部における出力レベルを下げ、次いでその出力レベルを予め定めておいた規定量ΔPだけ増加させて、通知される符号誤り率を前記許容誤り率BER1よりも小さな許容範囲に収めることを特徴とする。

## 〔作用〕

本発明に係る出力調整方式は、受信部側での符号誤り率を監視しながら、送信部の出力レベルに確保するマージンを、受信部における符号誤り率が許容範囲内となる必要最小限に抑えるものであるから、送信部における出力レベルの過大化による不都合の発生を防止することができる。

従って、例えば、伝送系が無線通信システムの場合には、①混信（パケット信号の衝突の発生）、

②電力消費の増大（バッテリーの大形化）、③RF出力素子の短命化等の不都合の発生が抑制され、伝送系が光を利用した光通信システムの場合にも、④高出力光を出力しなければならない光出力素子の寿命の短命化を抑制することが可能になる。

しかも、送信部における出力レベルの調整は、一旦、送信部における出力レベルを指標誤り率に対する出力レベルまで下げてから、一定のマージンΔPを加えるという、単純な動作で済むため、短時間で適正出力レベルを自動設定できるという効果も得られる。

## 〔実施例〕

第1図は本発明の第1の実施例の出力調整方式の要部の動作説明図、第2図は本発明の第1の実施例を利用して情報を伝送する伝送系の概略構成を示すブロック図である。

この第1の実施例の出力調整方式は、デジタル伝送系の送信部における伝送情報の出力レベルを自動的に設定するもので、第2図に示すように、伝送系の送信部1の出力した伝送情報を受信する

## 特開平4-115737(3)

受信部2には、受信した伝送情報3における符号誤り率を検出する誤検出部4と、誤検出部4の検出結果を前記送信部1側に出力する誤り率通知部8とを装備している。

また、前記送信部1には、前記誤り率通知部8の出力した情報を受け取る誤り率受信部7と、該誤り率受信部7を介して前記受信部2における符号誤り率を認識して当該送信部1における伝送情報の出力レベルを調整するレベル制御部3とを装備している。

なお、第2図において、符号9は前記送信部1から出力すべき情報であり、符号10は送信部1から受信部2への情報伝送路、符号11は誤り率通知部8から誤り率受信部7への情報伝送路である。

前記レベル制御部3は、図示はしないが、送信部1における出力レベルを変化させる機構である出力レベル可変手段と、該出力レベル可変手段の動作を制御する制御手段と、前記出力レベル可変手段の動作制御に必要な情報を格納した記憶手段

とを具備した構成とされている。

そして、前記レベル制御部3の記憶手段には、予め、符号誤り率BERの許容範囲値となる許容誤り率BER1と、この許容誤り率BER1よりも値の大きな符号誤り率である指標誤り率BER0とを記憶させてある。

これらの誤り率BER1、BER0は、伝送系の送信部1における出力レベルと受信部2における符号誤り率BERとの相関関係に基づいて設定したものである。

即ち、符号誤り率BERは、第3図に示すように、送信部1における出力レベルの大きさに比例して増減する。前記送信部1における出力レベルの最大値を $P_{max}$ 、誤り率BER1に対する出力レベルを $P_1$ 、誤り率BER0に対する出力レベルを $P_0$ とすると、 $P_{max} > P_0 > P_1$ の関係が成立する。

なお、前記指標誤り率BER0は、前記許容誤り率BER1との相違が明確で、前記誤検出部4が短時間（容易かつ確実）に検出することができ

る範囲の値であれば良い。

受信部2における符号誤り率BERを許容範囲に抑えるためには、送信部1における出力レベル $P$ を $P_{max} > P > P_1$ の範囲に抑えればよいが、さらに、出力レベルの過大化による出力素子の寿命化等の不都合の発生を防止するには、送信部1の出力をできるだけ前記 $P_1$ に近付けることが必要となる。

そこで、この第1の実施例におけるレベル制御部3の制御手段は、第1図に示す如く、送信部1における出力レベルを制御する。

即ち、送信部1からの伝送情報の出力開始時には、まず、送信部1における出力レベルを最大値 $P_{max}$ にする（ステップ100）。

次いで、誤り率受信部7の受信情報（即ち、前記誤検出部4の検出した符号誤り率BER）と、レベル制御部3の記憶手段に記憶させておいた許容誤り率BER1とを比較して、 $BER < BER1$ が成立するかどうかを判断し（ステップ101）、成立しない場合（即ち、符号誤り率BERが許容

範囲を超えている場合）には警報でそのことをオペレータ等に通知する（ステップ102）。

一方、前記ステップ101で、 $BER < BER1$ が成立した場合には、一旦、前記誤り率通知部8から通知された符号誤り率BERが前記指標誤り率BER0に一致するまで、前記送信部1における出力レベルを徐々に下げる（ステップ103、104）。

そして、 $BER = BER0$ となるまで送信部1の出力レベルを低減させたら、次には、予め定めておいた規定量 $\Delta P$ だけ、送信部1の出力レベルを増加させる（ステップ105）。

前記規定量 $\Delta P$ は、符号誤り率が許容範囲外となっている出力レベル $P_0$ を一挙に符号誤り率が許容範囲内となる適正出力レベル $P_1$ に引き上げるために予め定めておいた一定値で、前記の指標誤り率BER0や許容誤り率BER1などと同様に、レベル制御部3の記憶手段に記憶させておく。

この規定量 $\Delta P$ は、 $\Delta P \approx P_0 - P_1$ の範囲の値であれば良いが、この第1の実施例の場合では、

## 特開平4-115737(4)

出力レベル $P$ を必要最小限にすることから、 $\Delta P = P_1 - P_0$ としている。

次いで、ステップ105の処理が終了したら、 $P_1 < P_{max}$ が成立するか否かを判断し(ステップ106)、成立した場合には、その $P_1$ に対する符号誤り率 $BBER$ が許容誤り率 $BBER1$ よりも小さいことを確認して(ステップ107)、確認されれば、そのまま正常運用に移行する。

なお、前記ステップ106で、 $P_1 < P_{max}$ が成立しない場合には、異常が発生したとして、暫くでそのことをオペレータ等に通知する。

また、ステップ107で、出力レベル $P_1$ に対する符号誤り率が許容誤り率 $BBER1$ 以上であった場合には、再度、ステップ103以降の処理を繰り返す。

以上のような出力調整方式では、受信部2側での符号誤り率を監視しながら、一旦、送信部1における出力レベルを受信部2における符号誤り率が許容範囲外となる基準のレベル $P_0$ まで下げ、次いで、その出力レベル $P_0$ を予め定めておいた

規定値 $\Delta P$ だけ増加させて、受信部2における符号誤り率が許容範囲内となる必要最小限のマージンを与えるものであるから、送信部1における出力レベルの過大化による不具合の発生を防止することができる。

従って、例えば、伝送系が無線通信システムの場合には、①混信(パケット信号の衝突の発生)、②電力消費の増大(バッテリーの大形化)、③RF出力素子の短命化等の不具合の発生が抑制され、伝送系が光を利用した光通信システムの場合にも、④高出力光を出力しなければならない光出力素子の寿命の短命化を抑制することが可能になる。

また、送信部1における出力レベルの調整は、一旦、送信部1における出力レベルを目標誤り率 $BBER0$ に対する出力レベル $P_0$ まで下げてから、一定のマージン $\Delta P$ を加えるという、単純な動作で済むため、短時間に適正出力レベルを自動設定できるという効果も得られる。

なお、前述の第2図に示した伝送系は、伝送系のシステム構成を最大限に簡素化して示したもの

で、本発明を適用する伝送系のシステム構成は、第2図に示したものに限定するものではなく、第4図に示すシステム形態、あるいは第5図に示すシステム形態、あるいは第8図に示すシステム形態とすることもできる。

第4図に示した伝送系は、受信部2側から送信部1側への伝送路11を、符号誤り率の伝送だけでなく、一般の情報の伝送にも活用できるようにしたものである。そのため、受信部2側では、第2図における誤り率通知部8の代わりに、誤検出部4の検出結果だけでなく一般の伝送情報をも出力可能な送信部20を設置し、さらに該送信部20と誤検出部4との間には送信部20への入力を切替える切替スイッチSWを設置した構成としている。また、送信部1側では、第2図における誤り率受信部7の代わりに、符号誤り率以外の情報も受信可能な受信部22を設置した構成としている。

第5図に示した伝送系は、第4図の伝送系をさらに発展させて、送信部1側の構成と受信部2側

の構成とを同様にして、伝送路10における出力レベルと同様に伝送路11における出力レベルを自動的に調整し得るようにしたものである。

第8図に示した伝送系は、第4図に示した誤検出部4とレベル制御部8とを、 $n$ 台の受信部21、～2 $n$ が接続された誤検出部4 $n$ と $n$ 台の送信部11、～1 $n$ が接続されたレベル制御部8 $n$ とに置き換え、 $n$ 個の伝送路101、～10 $n$ における出力レベルの調整に、誤検出部4 $n$ およびレベル制御部8 $n$ を共用し得るようにしたものである。

また、本発明を適用する伝送系は、前述の第1の実施例では、デジタル伝送系としたが、アナログ伝送系においても、本発明を適用することが可能である。

また、本発明が適用される伝送系の伝送媒体は、通常の電気信号の他、無線(RF)信号や光信号や超音波信号などであってよい。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明に係る出力調整方式は、受信部側での符号誤り率を監視

## 特開平4-115737 (5)

しながら、送信部の出力レベルに確保するマージンを、受信部における符号誤り率が許容範囲内となる必要最小限に抑えるものであるから、送信部における出力レベルの過大化による不都合の発生を防止することができる。

従って、例えば、伝送系が無線通信システムの場合には、①混信（パケット信号の衝突の発生）、②電力消費の増大（バッテリーの大形化）、③RF出力素子の短命化等の不都合の発生が抑制され、伝送系が光を利用した光通信システムの場合にも、①高出力光を出力しなければならない光出力素子の寿命の短命化を抑制することが可能になる。

しかも、送信部における出力レベルの調整は、一旦、送信部における出力レベルを指標誤り率に対する出力レベルまで下げてから、一定のマージンΔPを加えるという、単純な動作で済むため、短時間に適正出力レベルを自動設定できるという効果も得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

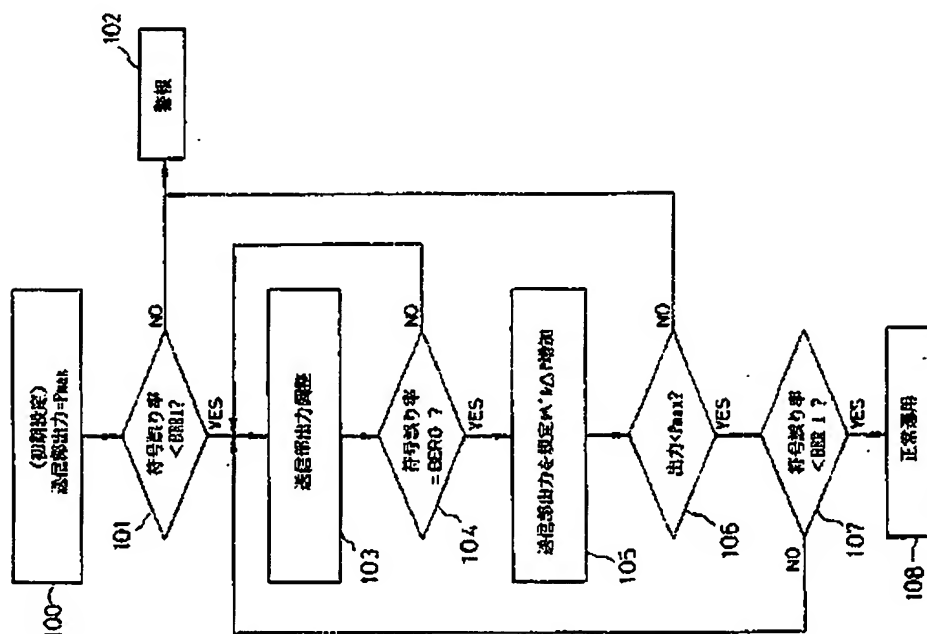
第1図は本発明の第1の実施例の要部の動作流

明図、第2図は前記第1の実施例を利用する伝送系のブロック図、第3図は前記第1の実施例における符号誤り率の説明図、第4図は本発明の第2の実施例を利用する伝送系のブロック図、第5図は本発明の第3の実施例を利用する伝送系のブロック図、第6図は本発明の第4の実施例を利用する伝送系のブロック図である。

1、1<sub>1</sub>～1<sub>n</sub>……送信部、2、2<sub>1</sub>～2<sub>n</sub>……受信部、3……伝送情報、4、4<sub>n</sub>……誤検出部、6……誤り率通知部、7……誤り率受信部、8、8<sub>n</sub>……レベル調整部、10、11……伝送路、10<sub>1</sub>～10<sub>n</sub>……伝送路、SW……切換スイッチ、20……送信部、22……受信部、BER0……指標誤り率、BER1……許容誤り率。

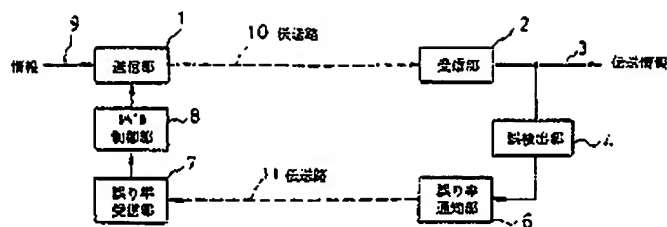
出願人 沖電気工業株式会社

代理人 弁理士 鈴木 敏明



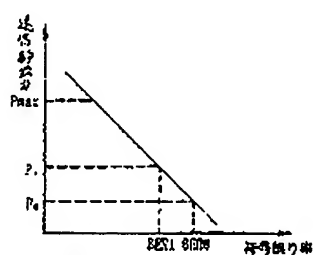
本発明の第1の実施例の要部の動作説明図  
第1図

特開平4-115737 (6)



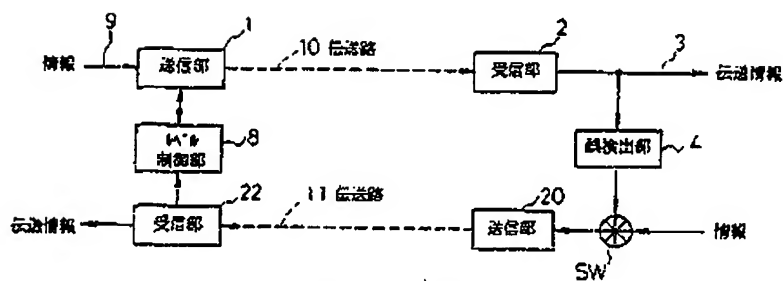
第1の実施例を利用する伝送系のブロック図

第2図



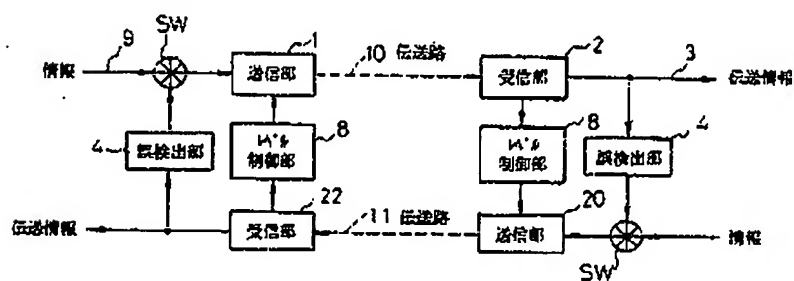
第1の実施例における伝送率の説明図

第3図



本発明の第1の実施例を利用する伝送系のブロック図

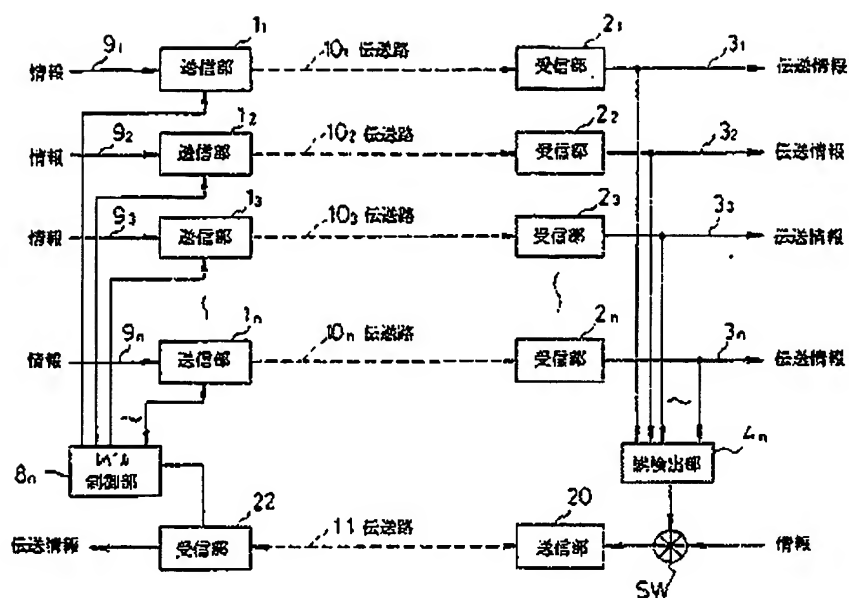
第4図



本発明の第3の実施例を利用する伝送系のブロック図

第5図

特開平4-115737(7)



本発明の第4の実施例を利用する伝送系の7'の図

第 6 図